

"Express Mail" mailing label number EV 327 136 464 US
Date of Deposit 3/26/64

Our File No. 9281-4790
Client Reference No. SN US03026

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Hitoshi Onishi)
Serial No. To Be Assigned)
Filing Date: Herewith)
For: Nonreciprocal Circuit Element,)
Communication Apparatus, Lead)
Frame For Nonreciprocal Circuit)
Element, and Method For)
Manufacturing Nonreciprocal Circuit)
Element)


SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of priority document Japanese Patent Application No. 2003-104114 filed on April 8, 2003 for the above-named U.S. application.

Respectfully submitted,



Gustavo Siller, Jr.
Registration No. 32,305
Attorney for Applicant
Customer Number 00757

BRINKS HOFER GILSON & LIONE
P.O. BOX 10395
CHICAGO, ILLINOIS 60610
(312) 321-4200



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 0 4 1 1 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 0 4 1 1 4]

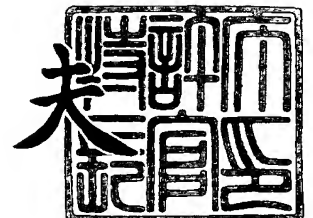
出 願 人 アルプス電気株式会社
Applicant(s):



2 0 0 4 年 3 月 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 5 1 5 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 N03026

【提出日】 平成15年 4月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01P 1/36

【発明の名称】 非可逆回路素子、通信機装置、非可逆回路素子用リード
フレーム及び非可逆回路素子の製造方法

【請求項の数】 15

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会
社内

 【氏名】 大西 人司

【特許出願人】

 【識別番号】 000010098

 【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100064908

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

 【識別番号】 100108578

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

 【識別番号】 100089037

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704956

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 非可逆回路素子、通信機装置、非可逆回路素子用リードフレーム及び非可逆回路素子の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 共通電極及び複数の中心導体が板状磁性体に装着されてなる磁性組立体と、永久磁石とが略直方体状の筐体内部に収納されてなり、前記筐体の長辺寸法が 3.5 ミリメートル以下であり、かつ前記筐体の略輪郭内に前記中心導体と接続される一対の独立端子が配置されていることを特徴とする非可逆回路素子。

【請求項 2】 前記筐体が上部ヨークと下部ヨークとから構成され、前記下部ヨークには、深さ寸法よりも長い幅寸法を有するとともに幅方向が前記筐体の側壁面に沿う切欠部が設けられ、該切欠部内に前記独立端子が配置され、前記下部ヨークと前記独立端子とが樹脂により一体化されていることを特徴とする請求項 1 に記載の非可逆回路素子。

【請求項 3】 前記独立端子が、端子本体部と該端子本体部の一端側が折曲形成されてなる折曲端子部とから構成され、前記端子本体部の長手方向が前記切欠部の幅方向に一致していることを特徴とする請求項 2 に記載の非可逆回路素子。

【請求項 4】 前記折曲端子部が前記筐体の側壁面から露出されていることを特徴とする請求項 3 に記載の非可逆回路素子。

【請求項 5】 前記折曲端子部の全面に耐蝕用メッキが形成されていることを特徴とする請求項 3 または請求項 4 に記載の非可逆回路素子。

【請求項 6】 前記端子本体部の他端側が前記筐体の側壁面から露出され、かつ該露出部分を除く前記端子本体部の全面に耐蝕用メッキが形成されていることを特徴とする請求項 3 ないし請求項 5 のいずれかに記載の非可逆回路素子。

【請求項 7】 前記露出部分の少なくとも一部に防錆材料が塗布されていることを特徴とする請求項 6 に記載の非可逆回路素子。

【請求項 8】 請求項 1 ないし請求項 7 のいずれかに記載の非可逆回路素子を備えたことを特徴とする通信機装置。

【請求項 9】 一対のフープ材間に下部ヨーク部が備えられるとともに、前記各フープ材に折返し部が備えられ、

前記下部ヨーク部には深さ寸法よりも長い幅方向を有する一対の切欠部が設けられ、

前記折返し部は、前記フープ材から延出形成された支持部と、該支持部の先端に形成された前記支持部よりも広幅な独立端子部とから構成され、前記折返し部の折返し線を対称軸としたときに前記独立端子部と前記切欠部とが対称位置にあることを特徴とする非可逆回路素子用リードフレーム。

【請求項 1 0】 一対のフープ材の間に下部ヨーク部が備えられ、前記下部ヨーク部には深さ寸法よりも長い幅寸法を有する一対の切欠部が設けられ、

前記各フープ材には前記下部ヨーク部側に折り曲げられた折返し部が形成され、該折返し部は、前記フープ材から延出形成された支持部と該支持部の先端に形成された前記支持部よりも広幅な独立端子部とから構成され、かつ該独立端子部が前記切欠部内に配置されていることを特徴とする非可逆回路素子用リードフレーム。

【請求項 1 1】 前記独立端子部が、端子本体部と該端子本体部の一端側に折曲形成されてなる折曲端子部とからなり、該端子本体部の他端側に前記支持部が接続されることを特徴とする請求項 9 または請求項 1 0 に記載の非可逆回路素子用リードフレーム。

【請求項 1 2】 前記折曲端子部が前記下部ヨーク部に対して垂直に折曲されていることを特徴とする請求項 1 1 に記載の非可逆回路素子用リードフレーム。

【請求項 1 3】 前記支持部と前記独立端子部の間にノッチが形成されていることを特徴とする請求項 9 ないし請求項 1 1 のいずれかに記載の非可逆回路素子用リードフレーム。

【請求項 1 4】 全面に耐蝕用メッキが形成されていることを特徴とする請求項 9 または請求項 1 0 に記載の非可逆回路素子用リードフレーム。

【請求項 1 5】 深さ寸法よりも長い幅寸法を有する一対の切欠部が設けられてなる下部ヨーク部と、支持部と該支持部よりも広幅な独立端子部とが形成さ

れてなる一对の折返し部とを、フープ材により連結させた状態で打ち抜き成形し、

前記折返し部を前記下部ヨーク側に折り曲げて、前記独立端子部の長手方向を前記切欠部の幅方向に合わせて前記独立端子部を前記切欠部内に配置し、

前記下部ヨーク部及び前記独立端子部を樹脂によるインサート成形で一体化し、

前記下部ヨーク部及び前記独立端子部を前記フープ材から切り離して下部ヨークを形成することを特徴とする非可逆回路素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、アイソレータやサーキュレータ等の非可逆回路素子、通信機装置、非可逆回路素子用リードフレーム及び非可逆回路素子の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

非可逆回路素子の一種である集中定数型のアイソレータは、信号を伝送方向に損失なく通過させ、逆方向への信号の通過を阻止する機能を備えた高周波部品であり、携帯電話等の移動通信装置の送信回路部に使用されている。このようなアイソレータは、例えば、板状磁性体に共通電極及び中心導体が装着されてなる磁性組立体と、永久磁石とが、金属製の筐体に収納されて構成されている。筐体は、軟鉄からなる上部ヨークと下部ヨークとが一体になって形成されている。また、上部ヨーク及び下部ヨークの表面には抵抗率の低い銀メッキが施され、ノイズを低減するとともに、実装時にハンダの濡れ性を高めるようになっている。

【0003】

アイソレータ用の下部ヨークは、例えば下記特許文献1に記載されているように、下部ヨーク部と切り起こし片とが打ち抜き形成されてなるフープ材を用意し、このフープ材全体に銀メッキを施した後に、インサート成形により切り起こし片と下部ヨーク部とを一体化させ、下部ヨーク部及び切り起こし片を枠部分から切り離すことにより得られる。この場合、下部ヨークと一体にされた切り起こし

片が入出力端子及びアース端子になる。

【0004】

【特許文献1】

特開 2001-24406 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、特許文献1に記載のアイソレータにおいては、切り起こし片をメッキした後に枠部分から切り離すため、切り起こし片の切断面はメッキが未形成の状態になる。メッキされていない部分が残ると、実装時にハンダの付きが悪くなって接触不良を発生させるおそれがあった。また、メッキされていない部分は軟鉄がむき出しになるので、そこから錆が発生する場合があった。また、上記アイソレータを通信機装置の部品として用いた場合、発生した錆が脱落して通信機装置内の回路配線を短絡させるおそれもあった。また従来のアイソレータは、独立端子及びアース端子が筐体の輪郭よりはみ出ている場合が多いが、特に筐体の長辺寸法が3.5ミリメートル以下になると、回路基板に実装する際にはみ出た端子の面積を無視できなくなり、実装面積を小さくできないといった問題もあった。

【0006】

更に、特許文献1に記載のアイソレータにおいては、切り起こし片を180°折り曲げて、切り起こし片の先端を下部ヨーク部の切欠部内に配置させるが、切欠部の深さ寸法が幅寸法よりも大きいために、磁気回路を構成する下部ヨーク部が大きくえぐられ、バイアス磁界に悪影響が及ぶ可能性があった。更に、切り起こし片を樹脂とともにインサート成形する際、切り起こし片の幅が小さいために、樹脂と切り起こし片との接触面積が小さく、切り起こし片が下部ヨークから脱落するおそれもあった。

【0007】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、実装面積が小さく、ハンダ付きが良好で錆の発生のない端子を有する非可逆回路素子及びこのような非可逆回路素子を備えた通信機装置を提供することを目的とする。また、ハンダ付きが良好で錆の発生のない端子を有する非可逆回路素子を製造するのに好適なりー

ドフレームを提供することを目的とする。更に、ハンダ付きが良好で錆の発生のない端子を有する非可逆回路素子の製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明は以下の構成を採用した。

本発明の非可逆回路素子は、共通電極及び複数の中心導体が板状磁性体に装着されてなる磁性組立体と、永久磁石とが略直方体状の筐体内部に収納されてなり、前記筐体の長辺寸法が3.5ミリメートル以下であり、かつ前記筐体の略輪郭内に前記中心導体と接続される一対の独立端子が配置されていることを特徴とする。尚、上記の非可逆回路素子において、独立端子と同様にアース端子も前記筐体の輪郭内に配置されていることが好ましい。

【0009】

上記の構成により、筐体寸法が3.5ミリメートル以下の非可逆回路素子の回路基板に対する実装面積を小さくすることができる。

【0010】

また本発明の非可逆回路素子は、先に記載の非可逆回路素子であり、前記筐体が上部ヨークと下部ヨークとから構成され、前記下部ヨークには、深さ寸法よりも長い幅寸法を有するとともに幅方向が前記筐体の側壁面に沿う切欠部が設けられ、該切欠部内に前記独立端子が配置され、前記下部ヨークと前記独立端子とが樹脂により一体化されていることを特徴とする。

【0011】

上記の構成により、切欠部のえぐれが少なくなると下部ヨークの専有面積が大きくなるので、バイアス磁界の減衰が少なくなり、このため永久磁石を小さくしても磁性組立体に十分なバイアス磁界を印加できる。

【0012】

また本発明の非可逆回路素子は、先に記載の非可逆回路素子であり、前記独立端子が、端子本体部と該端子本体部の一端側が折曲形成されてなる折曲端子部とから構成され、前記端子本体部の長手方向が前記切欠部の幅方向に一致していることを特徴とする。

【0013】

上記構成により、切欠部のえぐれ量が少なくなっても端子本体部と樹脂との接触面積を大きくとることができ、独立端子を下部ヨークに確実に固定できる。

【0014】

また本発明の非可逆回路素子においては、前記折曲端子部が前記筐体の側壁面から露出されていることが好ましい。こうすることで、折曲端子部を介して非可逆回路素子と外部回路とを接続できる。

【0015】

また本発明の非可逆回路素子は、先に記載の非可逆回路素子であり、前記折曲端子部の全面に耐蝕用メッキが形成されていることを特徴とする。この構成により、折曲端子部にハンダが付きやすくなり、非可逆回路素子と外部回路とを確実に接続できる。また折曲端子部における錆の発生を防止できる。

【0016】

また本発明の非可逆回路素子は、先に記載の非可逆回路素子であり、前記端子本体部の他端側が前記筐体の側壁面から露出され、かつ該露出部分を除く前記端子本体部の全面に耐蝕用メッキが形成されていることを特徴とする。また、前記露出部分の少なくとも一部に防錆材料が塗布されていることが好ましい。この構成により、端子本体部における錆の発生を防止できる。

【0017】

また本発明の通信機装置は、先のいずれかに記載の非可逆回路素子を備えたことを特徴とする。

【0018】

次に、本発明の非可逆回路素子用リードフレームは、一对のフープ材間に下部ヨーク部が備えられるとともに、前記各フープ材に折返し部が備えられ、前記下部ヨーク部には深さ寸法よりも長い幅方向を有する一对の切欠部が設けられ、前記折返し部は、前記フープ材から延出形成された支持部と、該支持部の先端に形成された前記支持部よりも広幅な独立端子部とから構成され、前記折返し部の折返し線を対称軸としたときに前記独立端子部と前記切欠部とが対称位置にあることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

また、本発明の非可逆回路素子用リードフレームは、一対のフープ材の間に下部ヨーク部が備えられ、前記下部ヨーク部には深さ寸法よりも長い幅寸法を有する一対の切欠部が設けられ、前記各フープ材には前記下部ヨーク部側に折り曲げられた折返し部が形成され、該折返し部は、前記フープ材から延出形成された支持部と該支持部の先端に形成された前記支持部よりも広幅な独立端子部とから構成され、かつ該独立端子部が前記切欠部内に配置されていることを特徴とする。尚、上記のリードフレームの全面に、耐蝕用のメッキがなされていることが好ましい。

【 0 0 2 0 】

上記のリードフレームに対して、独立端子部と切欠部の間に樹脂を注入させてインサート成型した後、独立端子部と支持部の間を切断することで、独立端子を備えた下部ヨークが得られる。ここで、切断面はメッキ後に新たに現れる面であって、メッキが未形成の面である。よって上記のリードフレームによれば、独立端子部の幅が支持部の幅よりも広いため、切断により独立端子部の一部にメッキ未形成の部分が生じるものの、他の部分はメッキがされたままなので、このメッキされた部分を入出力端子として用いることで、ハンダ付けを良好にするとともに錆の発生を防止できる。また、端子本体部と樹脂との接触面積を大きくとることができ、独立端子を下部ヨークに確実に固定できる。更に、切欠部のえぐれが少なくなると下部ヨーク部の専有面積が大きくなるので、バイアス磁界の減衰を少なくすることができる。

【 0 0 2 1 】

また本発明の非可逆回路素子用リードフレームは、先に記載の非可逆回路素子用リードフレームであり、前記独立端子部が、端子本体部と該端子本体部の一端側に折曲形成されてなる折曲端子部とからなり、該端子本体部の他端側に前記支持部が接続されることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

上記の構成により、端子本体部の他端側が切断面となってメッキが未形成の部分となり、一方で折曲端子部の全面にはメッキが施されたままとなるので、折曲

端子部にハンダが付きやすくなり、また折曲端子部における錆の発生を防止できる。

【0023】

また本発明の非可逆回路素子用リードフレームにおいては、前記折曲端子部が前記下部ヨーク部に対して垂直に折曲されていることが好ましい。

【0024】

また本発明の非可逆回路素子用リードフレームは、先に記載の非可逆回路素子用リードフレームであり、前記支持部と前記独立端子部の間にノッチが形成されていることを特徴とする。この構成により、支持部から独立端端子部を切り離し易くできる。

【0025】

次に本発明の非可逆回路素子の製造方法は、深さ寸法よりも長い幅寸法を有する一対の切欠部が設けられてなる下部ヨーク部と、支持部と該支持部よりも広幅な独立端子部とが形成されてなる一対の折返し部とを、フープ材により連結させた状態で打ち抜き成形し、前記折返し部を前記下部ヨーク側に折り曲げて、前記独立端子部の長手方向を前記切欠部の幅方向に合わせて前記独立端子部を前記切欠部内に配置し、前記下部ヨーク部及び前記独立端子部を樹脂によるインサート成形で一体化し、前記下部ヨーク部及び前記独立端子部を前記フープ材から切り離して下部ヨークを形成することを特徴とする。

【0026】

上記の構成により、ハンダ付きが良好で錆の発生のない独立端子を備えた非可逆回路素子を製造できる。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図1に本実施形のアイソレータの斜視図を示し、図2にはアイソレータの分解斜視図を示す。図1及び図2に示すアイソレータ1（非可逆回路素子）は、磁性組立体10と永久磁石16とが上部ヨーク21及び下部ヨーク22からなる筐体20に収納されて構成されている。すなわち、下部ヨークの基部22a上に磁性組立体10が載置され、更

にその上に上部ヨーク 21 が配置されている。筐体 20 の長辺寸法（例えば図 1 中、矢印 L で示す寸法）は 3.5 ミリメートル以下に設定されている。また図 2 に示すように、筐体 20 の内部には平板型コンデンサ 24、25、26 及びチップ抵抗 27 が収納されている。平板型コンデンサ 24、25、26 には各々整合用コンデンサ素子 C1、C2、C3 が内蔵され、チップ抵抗 27 には終端抵抗素子 R が内蔵されている。なお、チップ抵抗を外せばサーキュレータとして機能する。

【0028】

図 2 に示すように、磁性組立体 10 は、扁平円板状のフェライトからなる板状磁性体 15 と、その下面 15b に添わせて設けられた板状磁性体 15 とほぼ同形状の金属円板からなる共通電極 14 と、共通電極 14 から放射状に 3 方向に延出形成されて板状磁性体 15 の上面 15a 側に巻き掛けられた第 1、第 2、第 3 中心導体 11、12、13 とから構成されている。各中心導体 11～13 は板状磁性体 15 に沿って折り曲げられ、板状磁性体 15 の上面 15a 側において互いに略 120° の交差角度でもって交差して重ねられている。なお、板状磁性体 15 と中心導体 11～13 はそれぞれ、図示略の絶縁シートにより相互に絶縁されている。また、各中心導体 11～13 の先端側には、板状磁性体 15 の側方に突出するポート部 P1、P2、P3 が設けられている。また共通電極 14 は、下部ヨーク 22 の基部 22a に電氣的に接続されている。

【0029】

整合用コンデンサ素子 C1、C2、C3 は、ホット側電極がそれぞれポート部 P1、P2、P3 に接続され、コールド側電極が下部ヨーク 22 に接続されている。また終端抵抗素子 R は、一方の電極がポート部 P3 を介してコンデンサ素子 C3 のホット側電極に接続され、他方の電極が下部ヨーク 22 に接続されている。このようにして、終端抵抗素子 R と整合用コンデンサ素子 C3 とが相互に並列に接続されている。

【0030】

次に図 2～図 5 に示すように、下部ヨーク 22 は、軟鉄などに Ag メッキまたは Au メッキがなされてなるもので、基部 22a と、基部 22a の両端に立設さ

れて相互に対向する一対の壁部 22b、22b とから構成されている。基部 22a には、一対の切欠部 22c、22c が設けられている。各切欠部 22c、22c の内部には独立端子 31、32 が収納されている。

【0031】

また図1～図5に示すように、下部ヨーク 22 にはインサート成型によって樹脂ケース部（樹脂）33、33 が形成されている（図2において樹脂ケース部は省略している）。図2～図5に示すように、樹脂ケース部 33、33 の一部が切欠部 22c、22c 内に充填されており、独立端子 31、32 はこの樹脂ケース部 33、33 を介して下部ヨーク 22 に絶縁状態で保持・一体化されている。また、樹脂ケース部 33、33 は筐体 20 の側壁面の一部 33d をなしている。すなわち図1に示すように、樹脂ケース部 33 に上部ヨークの側壁部 21a が重ね合わされ、樹脂ケース部 33 の一面 33d と側壁部 21a とによって筐体 20 の側壁面 20a が形成されている。

【0032】

切欠部 22c は、図3に示すように深さ寸法Dよりも長い幅寸法Wを有しており、幅Wの方向が筐体 20 の側壁面 20a に沿うように形成されている。深さ寸法Dよりも幅寸法Wが長いことから、基部 22a のえぐれ量が少なくなっている。3.5ミリメートル角以下のアイソレータの場合、例えば深さ寸法Dは0.2～0.45mmの範囲が好ましく、幅寸法Wは0.4～1mmの範囲が好ましい。

【0033】

また、独立端子 31、32 は、図1～図5に示すように、端子本体部 31a、32a と端子本体部 31a、32a の一端側が折曲形成されてなる折曲端子部 31b、32b とから構成されている。独立端子 31、32 は、端子本体部 31a、32a の長手方向W₁ が切欠部 22c の幅方向Wと平行になるように切欠部 22c 内に配置されている。

【0034】

端子本体部 31a、32a は、図3に示すように、その端子面の一部 31c、32c が樹脂ケース部 33、33 に設けられた窓部 33a、33a から露出して

いる。この端子面の一部 31c、32c に第 1、第 2 中心導体 11、12 のポート部 P1、P2 が接続される。これにより独立端子 31、32 はアイソレータ 1 の入出力端子を構成する。また図 1 ～図 5 に示すように、端子本体部 31a、32a には切断面 31d、32d が形成されている。各切断面 31d、32d は筐体 20 の側壁面を構成する樹脂ケース部 33 から露出している。また、切断面 31d、32d を除く端子本体部 31a、32a の全面には Ag、Au、ハンダ等の耐蝕メッキが形成され、切断面 31d、32d にはメッキ下地の純鉄等が露出している。そして切断面 31d、32d には図示略の防錆材料が塗布されている。

【0035】

折曲端子部 31b、32b は、下部ヨークの基部 22a に対して垂直に折り曲げられている。そして、折曲端子部 31b、32b の端子面 31e、32e が筐体 20 の側壁面 20a を構成する樹脂ケース部 33 から露出している。この端子面 31e、32e が外部回路に接続される。また、折曲端子部 31b、32b の全面には Ag、Au、ハンダ等の耐蝕メッキが形成されている。

【0036】

また、下部ヨークの基部 22a には一対のアース端子 22d、22d が設けられている。アース端子 22d は基部 22a に対して垂直に折り曲げられている。アース端子 22d は樹脂ケース部 33 に埋め込まれており、アース端子 22d の端子面 22e、22e が筐体の側壁面 20a から露出されている。

【0037】

また、下部ヨークの基部 22a には一対の切断部 22f、22f が設けられている。切断部 22f には別の切断面 22g、22g が形成されており、この別の切断面 22g、22g が筐体の側壁面 20a から露出されている。そして、この切断面 22g、22g にも図示略の防錆材料が塗布されている。

【0038】

以上のように、本実施形態のアイソレータ 1 においては、独立端子 31、32 及びアース端子 22d、22d が筐体の側壁面 20a を構成する樹脂ケース部 33、33 に埋め込まれ、筐体の輪郭を形成する側壁面 20a から突出していない。このため、筐体 20 の輪郭内に独立端子 31、32 及びアース端子 22d、3

2 d が配置された状態になっている。これにより、アイソレータ 1 の回路基板に対する実装面積がアイソレータ 1 の底面に一致するので、回路基板に対する実装面積を大幅に小さくすることができる。特に、筐体 20 の長辺寸法が 3.5 ミリメートル以下なので、アイソレータ 1 の実装面積を 12.3 平方ミリメートル以下にすることができる。

【0039】

また、切欠部 22 c のえぐれ量が少なくなって下部ヨーク 22 の専有面積が大きくなるので、バイアス磁界の減衰が少なくなり、このため永久磁石 16 を小さくしても磁性組立体 10 に十分なバイアス磁界を印加できる。特に、永久磁石 16 の厚みを薄すればアイソレータ 1 の総高を低くすることができ、アイソレータ 1 をより小型化できる。

【0040】

更に、端子本体部 31 a、32 a の長手方向 W_1 を切欠部 22 c、22 c の幅方向 W と平行にしたので、端子本体部 31 a、32 a と樹脂ケース部 33、33 との接触面積を大きくとることができ、切欠部 22 c のえぐれ量が少なくなっても独立端子 31、32 を下部ヨーク 22 に確実に固定できる。また、折曲端子部 31 b、32 b の全面に耐蝕メッキがなされているので、折曲端子部 31 b、32 b にハンダが付きやすくなり、アイソレータ 1 と外部回路とを確実に接続できる。また折曲端子部 31 b、32 b における錆の発生を防止できる。更に、端子本体部 31 a、32 a に耐蝕メッキがなされ、切断面 31 d、32 d には防錆材料が塗布されているので、端子本体部 31 a、31 a の錆びを防止できる。

【0041】

図 6 には上記のアイソレータ 1 が組み込まれた携帯電話装置（通信機装置）の回路構成の一例を示す。この例の回路構成においては、アンテナ 40 にアンテナ共用器（ディプレクサ）41 が接続され、アンテナ共用器 41 の出力側にローノイズアンプ（増幅器）42 と段間フィルタ 48 と選択回路（混合回路）43 を介して受信回路（IF 回路）44 が接続され、アンテナ共用器 41 の入力側に本実施形態のアイソレータ 1 とパワーアンプ（増幅器）45 と選択回路（混合回路）46 を介して送信回路（IF 回路）47 が接続され、選択回路 43、46 に分配

トランス 49 を介して局部発振器 49a に接続されて構成されている。

【0042】

先の構成のアイソレータ 1 は図 6 に示すような携帯電話装置の回路に組み込まれて使用され、アイソレータ 1 からアンテナ共振器 41 側への信号は低損失で通過させるが、その逆方向の信号は損失を大きくして遮断するように作用する。これにより、増幅器 45 側のノイズ等の不要な信号を増幅器 45 側に逆入力させないという作用を奏する。

【0043】

この通信機装置によれば、折曲端子部 31b、32b の全面にメッキがされたアイソレータ 1 を備えており、折曲端子部 31b、32b にハンダが付きやすくなり、アイソレータ 1 を通信機装置の回路に確実に接続できる。また折曲端子部 31b、32b が錆びることがなく、錆が脱落して回路配線を短絡させることがない。このため、通信機装置の信頼性を高めることができる。

【0044】

次に、上記のアイソレータの下部ヨークを製造するために用いるリードフレームについて説明する。

図 7～図 10 に示すアイソレータ用リードフレーム 51 は、一対のフープ材 52、52 の間に下部ヨーク部 53 が備えられている。下部ヨーク部 53 とフープ材 52、52 とは連結部 54、54 で接続されている。また各フープ材 52、52 には折返し部 55、55 が備えられている。また、フープ材 52、52 同士は栈 56、56 で接続されている。このアイソレータ用リードフレーム 51 は、厚みが 0.09～0.2mm 程度の軟鉄等の磁性体金属板を、プレスなどで所定の形状に打ち抜き、曲げ加工をした後、全面にハンダ濡れ性のある耐蝕メッキを施して形成されたものである。メッキの種類としては、Ag、Au 等のほか、下地に Cu メッキしてから Ag、Au 等をメッキしたもの、またはハンダメッキしたものを例示できる。

【0045】

下部ヨーク部 53 は、アイソレータ 1 の下部ヨーク 22 を構成するものであり、基部 22a と一対の壁面部 22b、22b から構成されている。壁面部 22b

は基部 2 2 a に対して垂直に設けられている。また基部 2 2 a には深さ寸法よりも長い幅寸法を有する一对の切欠部 2 2 c が設けられている。切欠部 2 2 c は、基部 2 2 a と壁面部 2 2 b との接続部分近傍に形成されている、また下部ヨーク部 5 3 にはアース端子 2 2 d、2 2 d が一体形成されている。アース端子 2 2 d、2 2 d は下部ヨーク部 5 3 に対して垂直に折り曲げられている。

【0 0 4 6】

図 7 ～図 1 0 に示すように、折返し部 5 5、5 5 は、フープ材 5 2、5 2 から延出形成された支持部 5 5 a、5 5 a と支持部 5 5 a、5 5 a の先端に形成された独立端子部 5 5 b、5 5 b とから構成されている。この折返し部 5 5、5 5 は、支持部 5 5 a、5 5 a とフープ材 5 2、5 2 との接続部分を折返し線 M、M とし、この折返し線 M、M で折り曲げたときに、独立端子部 5 5 b、5 5 b が下部ヨーク部 5 3 の切欠部 2 2 c、2 2 c 内に配置されるように構成されている。すなわち、折返し線 M、M を対称軸としたときに独立端子部 5 5 b、5 5 b と切欠部 2 2 c、2 2 c とが対称位置に配置されている。図 7 に示すように、一点鎖線で示す折返し部 5 5、5 5 は、折り曲げ前の状態であり、この状態では折返し部 5 5、5 5 が下部ヨーク部 5 3 の反対側に突出している。一方、実線で示す折返し部 5 5、5 5 は折返し線 M、M で折り曲げた後の状態であり、この状態のときに独立端子部 5 5 b、5 5 b が下部ヨーク部 5 3 の切欠部 2 2 c、2 2 c 内に配置される。尚、独立端子部 5 5 b、5 5 b と下部ヨーク部 5 3 とは非接触である。

【0 0 4 7】

また図 7 及び図 1 0 に示すように、独立端子部 5 5 b、5 5 b は、アイソレータ 1 の独立端子 3 1、3 2 を構成するもので、支持部 5 5 a、5 5 a の幅よりも広幅に形成されている。すなわち、独立端子部 5 5 b、5 5 b は端子本体部 3 1 a、3 2 a と折曲端子部 3 1 b、3 2 b からなり、端子本体部 3 1 a、3 2 a の一端側に折曲端子部 3 1 b、3 2 b が設けられ、端子本体部 3 1 a、3 2 a の他端側には支持部 5 5 a、5 5 a が接続されている。折曲端子部 3 1 b、3 2 b は端子本体部 3 1 a、3 2 a に対して垂直に折曲されている。端子本体部 3 1 a、3 2 a と下部ヨーク部 5 3 がほぼ水平に形成されていることから、折曲端子部 3

1 b、3 2 bは常に下部ヨーク部 5 3 に対して垂直に折曲された状態にある。また図 8 及び図 1 0 に示すように、支持部 5 5 a、5 5 a と独立端子部 5 5 b、5 5 b の間にはノッチ 5 5 c、5 5 c が形成されている。

【0048】

次に、上記のリードフレーム 5 1 を用いたアイソレータ 1 の製造方法について説明する。まず、図 7 ～図 1 0 に示すように、曲げ加工により、折返し部 5 5、5 5、折曲端子部 3 1 b、3 2 b、アース端子 2 2 d、2 2 d、壁面部 2 2 b、2 2 b をあらかじめ折り曲げておく。折返し部 5 5、5 5 を折り曲げる場合は、折返し線 M、M で折り曲げ、独立端子部 5 5 b、5 5 b が切欠部 2 2 c、2 2 c 内に配置されるようにする。こうすることで、独立端子部 5 5 b、5 5 b の長手方向（支持部の長手方向と直交する方向）を切欠部 2 2 c、2 2 c の幅方向に合わせることができる。

【0049】

次に、図 1 1 及び図 1 2 に示すように、リードフレーム 5 1 に対して樹脂を射出成形することにより、樹脂ケース部 3 3、3 3 を形成する。樹脂ケース部 3 3、3 3 は、下部ヨーク部 5 3 の両端に沿って一对の壁面部 2 2 b、2 2 b の間に形成される。樹脂は、切欠部 2 2 c、2 2 c と独立端子部 5 5 b、5 5 b の間にも充填される。このようにして、独立端子部 5 5 b、5 5 b が下部ヨーク部 5 3 に一体的にインサートモールドされる。インサートモールドにより、独立端子部 5 5 b、5 5 b の折曲端子部 3 1 b、3 2 b 及びアース端子 2 2 d、2 2 d が樹脂ケース部 3 3、3 3 から露出される。独立端子部 5 5 b、5 5 b の長手方向が切欠部 2 2 c、2 2 c の幅方向に一致しているため、独立端子部 5 5 b、5 5 b と樹脂ケース部 3 3、3 3 との接触面積を広く確保できる。尚、樹脂ケース部 3 3、3 3 には、端子本体部 3 1 a、3 2 a と重なる部分に窓部 3 3 a、3 3 a を設けることが好ましい。窓部 3 3 a、3 3 a を設けることにより、端子本体部 3 1 a、3 2 a の一部を露出させることができ、窓部 3 3 a、3 3 a を介して独立端子部 5 5 b、5 5 b に中心導体のポート部 P1、P2 を接続できる。

【0050】

次に、図 1 3 に示すように、支持部 5 5 a、5 5 a から独立端子部 5 5 b、5

5 b を切り離すとともに、連結部 5 4、5 4 から下部ヨーク部 5 3 の基部 2 2 a を切り離す。このようにして、フープ材 5 2、5 2 から下部ヨーク部 5 3 を切り離して下部ヨーク 2 2 が得られる。独立端子部 5 5 b、5 5 b の端子本体部 3 1 a、3 2 a に支持部 5 5 a、5 5 a が接続されていたので、切り離しによって端子本体部 3 1 a、3 2 a に下地の磁性金属板が露出する切断面 3 1 d、3 2 d が形成されることになるが、折曲端子部 3 1 b、3 2 b には切断面が形成されず、折曲端子部 3 1 b、3 2 b の全面に耐蝕メッキが施されたままになる。

【0051】

そして、得られた下部ヨーク 2 2 に磁性組立体 1 0、平板型コンデンサ 2 4 ~ 2 6、チップ抵抗 2 7、永久磁石 1 6 を取り付け、更に上部ヨーク 2 1 を下部ヨーク 2 2 にはめ合わせるにより、図 1 に示すようなアイソレータ 1 が得られる。

【0052】

上記のリードフレーム 5 1 に対して、独立端子部 5 5 b、5 5 b と切欠部 2 2 c、2 2 c の間に樹脂を注入させてインサート成型した後、支持部 5 5 a、5 5 a から独立端子部 5 5 b、5 5 b を切断することで、独立端子 3 1、3 2 を備えた下部ヨーク 2 2 が得られる。ここで、切断面 3 1 d、3 2 d はメッキ後に新たに現れる面であって、メッキが未形成の面である。上記のリードフレーム 5 1 によれば、独立端子部 5 5 b、5 5 b の幅が支持部 5 5 a、5 5 a の幅よりも広いので、切断により独立端子部 5 5 b、5 5 b の一部にメッキ未形成の部分が生じるものの、他の部分はメッキがされたままであり、このメッキされた部分を入出力端子として用いることで、ハンダ付けを良好にするとともに錆の発生を防止できる。また、端子本体部 3 1 a、3 2 a と樹脂ケース部 3 3、3 3 との接触面積を大きくとることができ、独立端子 3 1、3 2 を下部ヨーク 2 2 に確実に固定できる。更に、切欠部 2 2 c、2 2 c のえぐれ量が少なくなると下部ヨーク部 5 3 の専有面積が大きくなるので、バイアス磁界の減衰を少なくさせることができる。

【0053】

また、支持部 5 5 a、5 5 a と独立端子部 5 5 b、5 5 b の間にノッチ 5 5 c

、55cを設けたことにより、独立端子部55b、55bに無理な力を加えずに切り離すことができ、独立端子部55b、55bの変形を防止できる。また、切断面31d、32dにおけるバリの発生も防げる。

【0054】

【実施例】

下部ヨークの切欠部の大きさと、板状磁性体に対するバイアス磁界及び帯域外減衰量との関係を調査した。

筐体の大きさを3.2ミリメートル角とし、切欠部の幅Wを0.9mmとし、深さDを0.2～0.45mmとし、端子本体部の長手方向の幅 W_1 を0.6mmとしたこと以外は上記実施形態と同様の実施例のアイソレータを製造した。このアイソレータの動作周波数 f_0 は1.88GHzとした。また、上部ヨーク及び下部ヨークは厚さ0.1mmの純鉄にAgメッキしたものを用いた。板状磁性体にはイットリウム鉄ガーネットフェライトの平面視変形六角形板を用いた。板状磁性体の平面視形状の寸法は、平行して対向する長辺の長さを1.2mmとし、残りの4辺のうち対向する2辺の長さをそれぞれ0.67mm、0.98mm、更に残りの2辺の長さをそれぞれ0.67mm、0.98mm、厚みを0.35mmとした。永久磁石にはフェライト磁石を用いた。

【0055】

また比較例として、従来例と同様に、リードフレームの支持部の幅と端子本体部の幅 W_1 を同じ0.25mmとし、切欠部の幅を0.9mmとし、深さDを0.6mmとしたこと以外は上記実施例と同様にして比較例のアイソレータを用意した。

【0056】

結果を図14に示す。尚、帯域外減衰量とは、周波数 $2f_0$ におけるアイソレータの信号減衰量を示すものであり、この減衰量が大きいほどアイソレータの特性が高いことを意味する。

【0057】

図14から、実施例のアイソレータは、深さDが0.2～0.45mmである為、69000～70000 (A/m) の高いバイアス磁界が得られ、磁石の厚

さを薄くして全体の厚さを低くできることがわかる。これに対し比較例のアイソレータは、68000 (A/m) と実施例よりも低いことが判る。また帯域外減衰量 $2f_0$ については、実施例が 19 ~ 19.5 dB の値を示しているのに対し、比較例は 18 dB であり、実施例のアイソレータがこの点においても優れていることが判る。

【0058】

図14に示すように、切欠部の深さDが大きくなるに伴って、板状磁性体に対するバイアス磁界が低下していることが分かる。これは、切欠部の深さDが大きくなるに伴って下部ヨークにたいするえぐれ量が増大し、このえぐられた部分が磁気抵抗になってバイアス磁界が低下したものと思われる。

また、切欠部の深さDが大きくなるに伴って、帯域外減衰量が低下していることが分かる。この帯域外減衰量の低下は、板状磁性体に対するバイアス磁界の減少によって起きたものであり、切欠部の深さDが大きくなるにつれてアイソレータの特性が低下することがわかる。

よって、アイソレータの切欠部の深さDを小さくすることで、アイソレータの特性を向上できることが分かる。

【0059】

尚、本発明の技術的範囲は上記の実施形態の内容に限定されるものではない。例えば、円板状の板状磁性体に代えて多角形状の板状磁性体を用いても良い。また図2にはスリット入りの中心導体を示したが、スリットのない中心導体を用いても良い。また中心導体の形状は図2に示した形状に限らず、蛇行状の中止導体や、くの字型に曲げられた中心導体であっても良い。また耐蝕メッキの種類は、耐蝕性に優れ、且つハンダ濡れ性に優れたものであればどのようなものでも良い。更に防錆剤としては、ハンダメッキ、常温硬化型または加熱硬化型または紫外線硬化型のレジスト、塗料などを用いることができる。また、成形時に端子を金型で固定し、切断することで成形材の一部を引き延ばさせて覆うこともできる。

【0060】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明の非可逆回路素子によれば、筐体寸法が

3. 5ミリメートル以下であり、筐体の輪郭内に一对の独立端子が配置されているので、回路基板に対する実装面積を小さくすることができる。

【0061】

また本発明の非可逆回路素子によれば、切欠部のえぐれが少なくなつて下部ヨークの専有面積が大きくなるので、バイアス磁界の減衰が少なくなり、このため永久磁石を小さくしても磁性組立体に十分なバイアス磁界を印加できる。

【0062】

また本発明の非可逆回路素子用リードフレームによれば、独立端子部の幅が支持部の幅よりも広いため、切断により独立端子部の一部にメッキ未形成の部分が生じるものの、他の部分はメッキがされたままとなり、このメッキされた部分を入出力端子として用いることで、ハンダ付けを良好にするとともに錆の発生を防止できる。また、端子本体部と樹脂との接触面積を大きくとることができ、独立端子を下部ヨークに確実に固定できる。更に、切欠部のえぐれが少なくなつて下部ヨーク部の専有面積が大きくなるので、バイアス磁界の減衰を少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態であるアイソレータの斜視図。

【図2】 本発明の実施形態であるアイソレータの分解斜視図。

【図3】 本発明の実施形態であるアイソレータの下部ヨークを示す平面図。

【図4】 本発明の実施形態であるアイソレータの下部ヨークを示す正面図。

【図5】 本発明の実施形態であるアイソレータの下部ヨークを示す側面図。

【図6】 アイソレータを備えた通信機装置の回路図。

【図7】 本発明の実施形態であるアイソレータ用リードフレームを示す平面図。

【図8】 本発明の実施形態であるアイソレータ用リードフレームを示す正面図。

【図 9】 本発明の実施形態であるアイソレータ用リードフレームを示す側面図。

【図 10】 折り曲げ後の折返し部を示す斜視図。

【図 11】 本発明の実施形態であるアイソレータの下ヨークの製造方法を説明する平面工程図。

【図 12】 図 11 の側面図。

【図 13】 本発明の実施形態であるアイソレータの下ヨークの製造方法を説明する平面工程図。

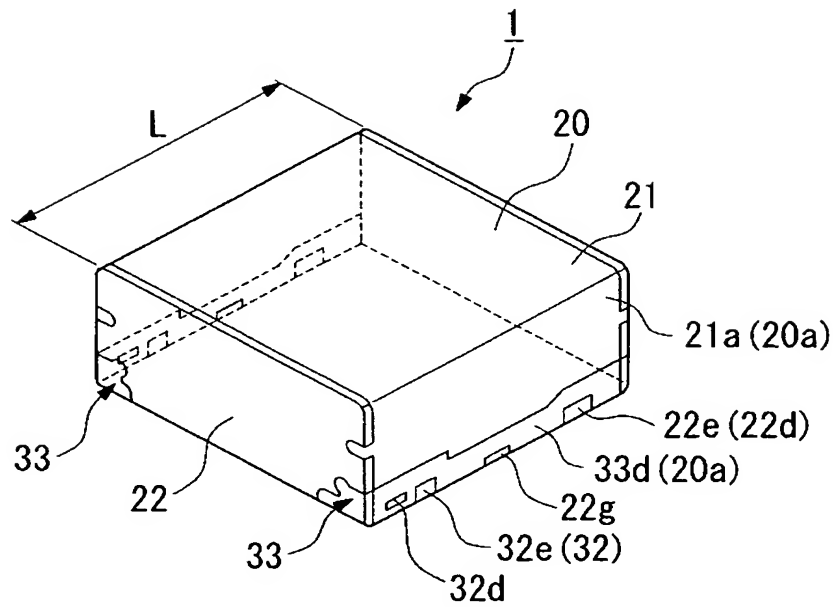
【図 14】 切欠部の深さ寸法と、板状磁性体におけるバイアス磁界及び帯域外減衰量との関係を示すグラフ。

【符号の説明】

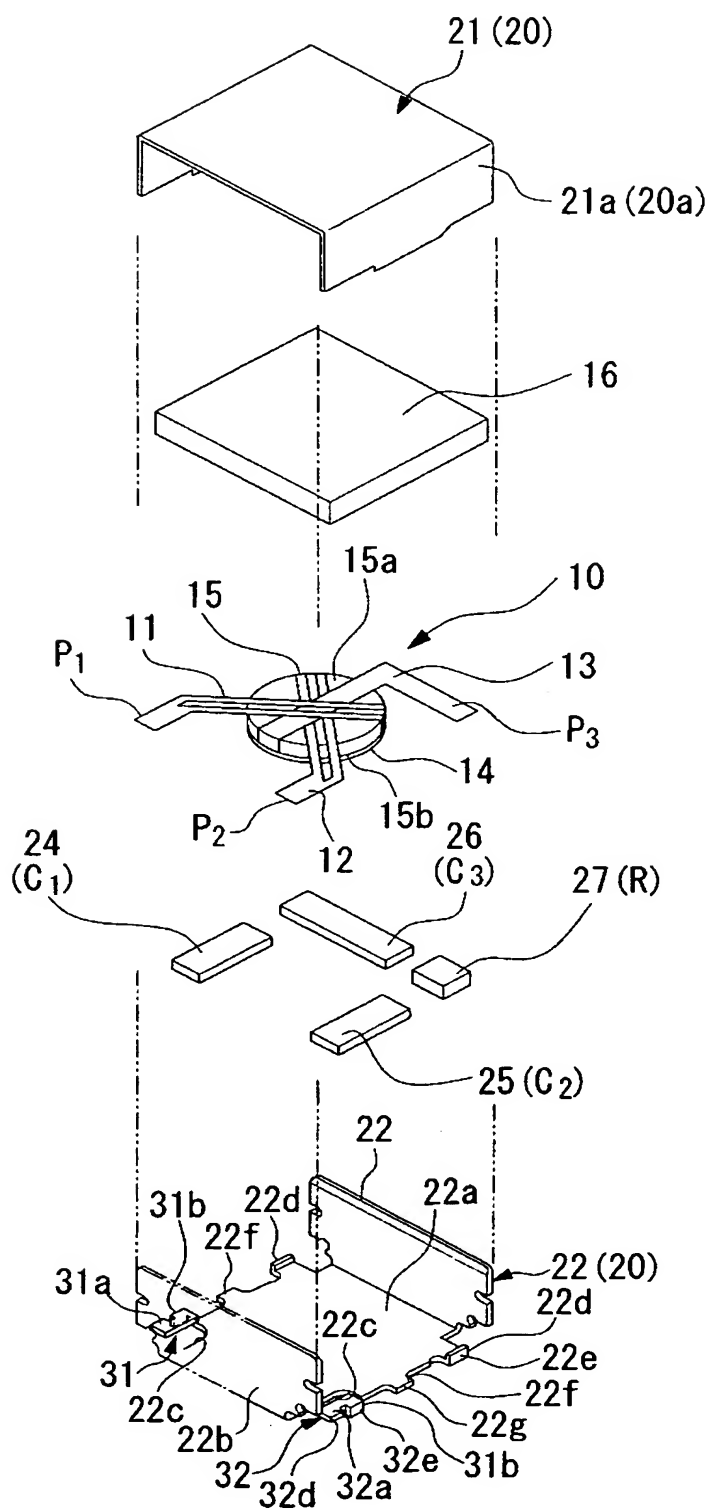
1…アイソレータ（非可逆回路素子）、10…磁性組立体、11、12、13…中心導体、14…共通電極、15…板状磁性体、16…永久磁石、20…筐体、20a…側壁面（輪郭）、21…上部ヨーク、22…下部ヨーク、22c…切欠部、31、32…独立端子、31a、32a…端子本体部、31b、32b…折曲端子部、31d、32d…切断面（露出部分）、33…樹脂ケース部（樹脂）、51…アイソレータ用リードフレーム（非可逆回路素子用リードフレーム）、52…フープ材、53…下部ヨーク部、55…折返し部、55a…支持部、55b…独立端子部、55c…ノッチ、D…深さ寸法、L…筐体の長辺寸法、M…折返し線、W…幅寸法、W₁…端子本体部の長手方向

【書類名】 図面

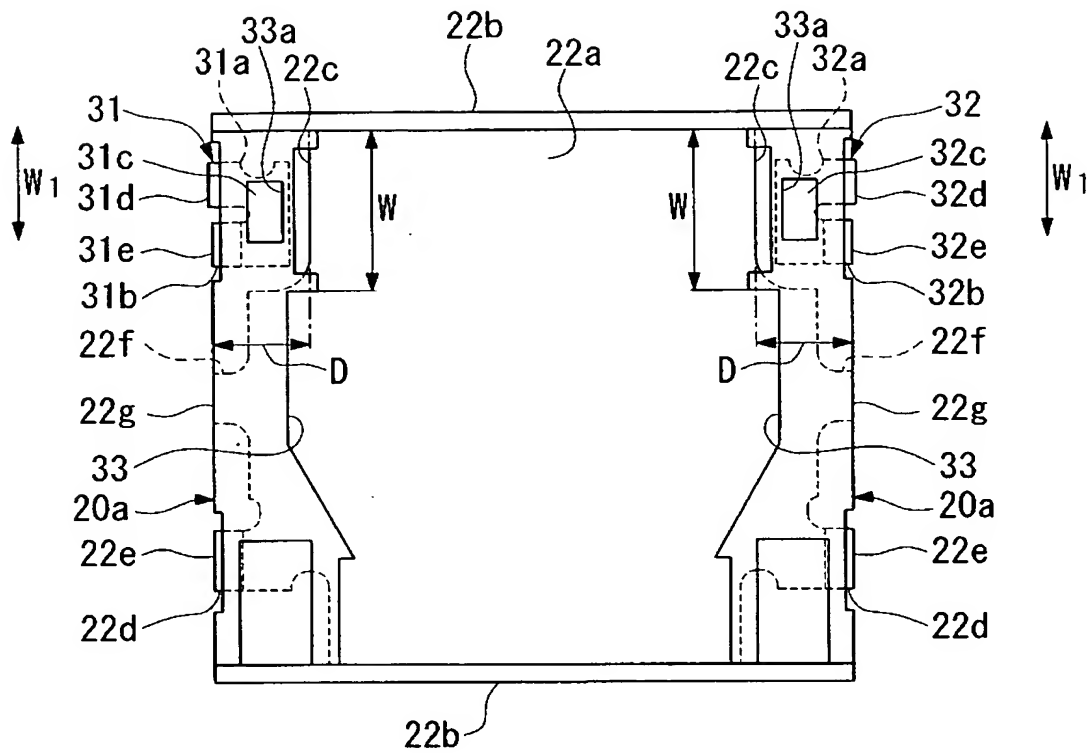
【図 1】



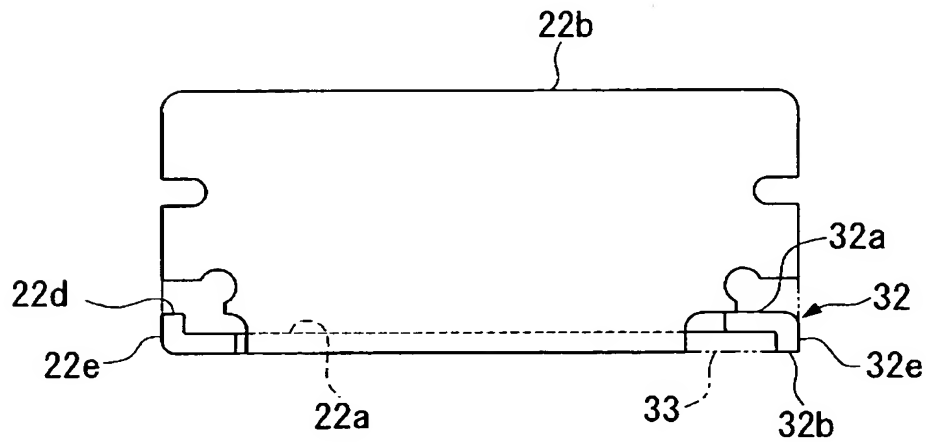
【図 2】



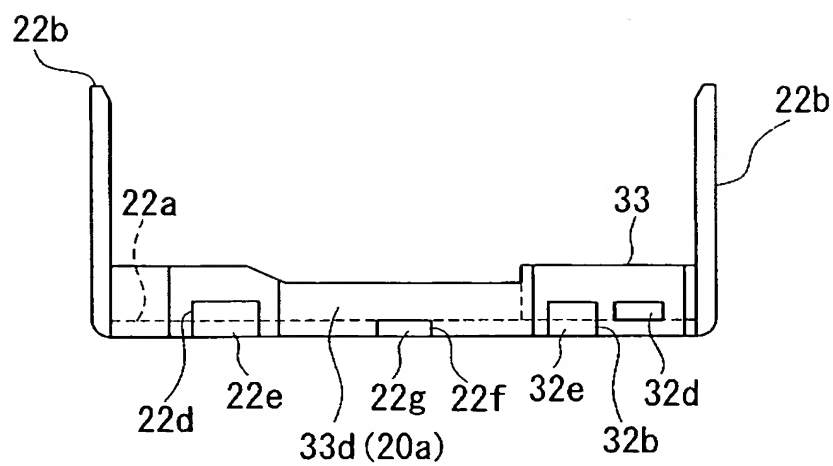
【図 3】



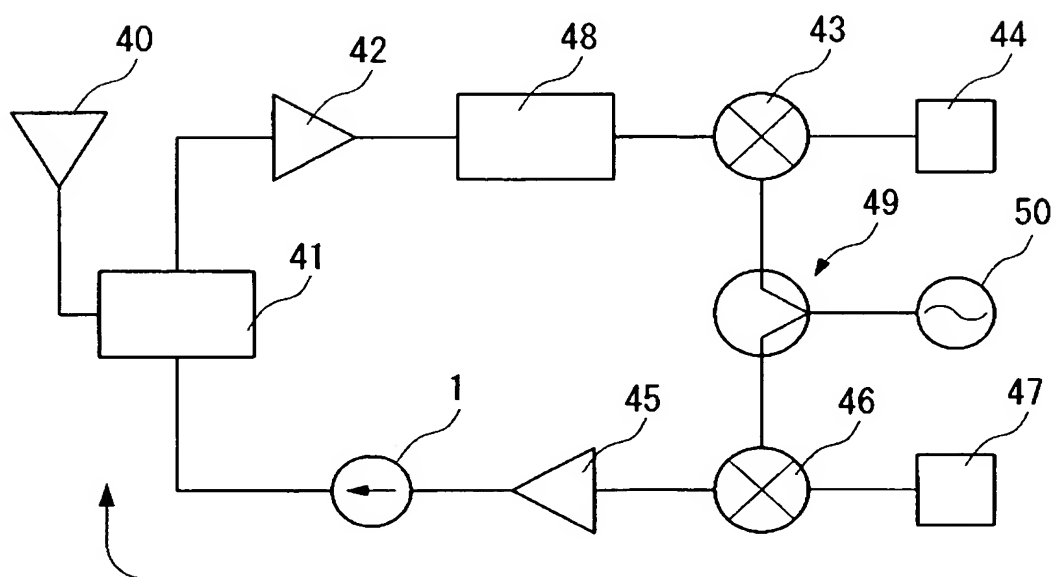
【図 4】



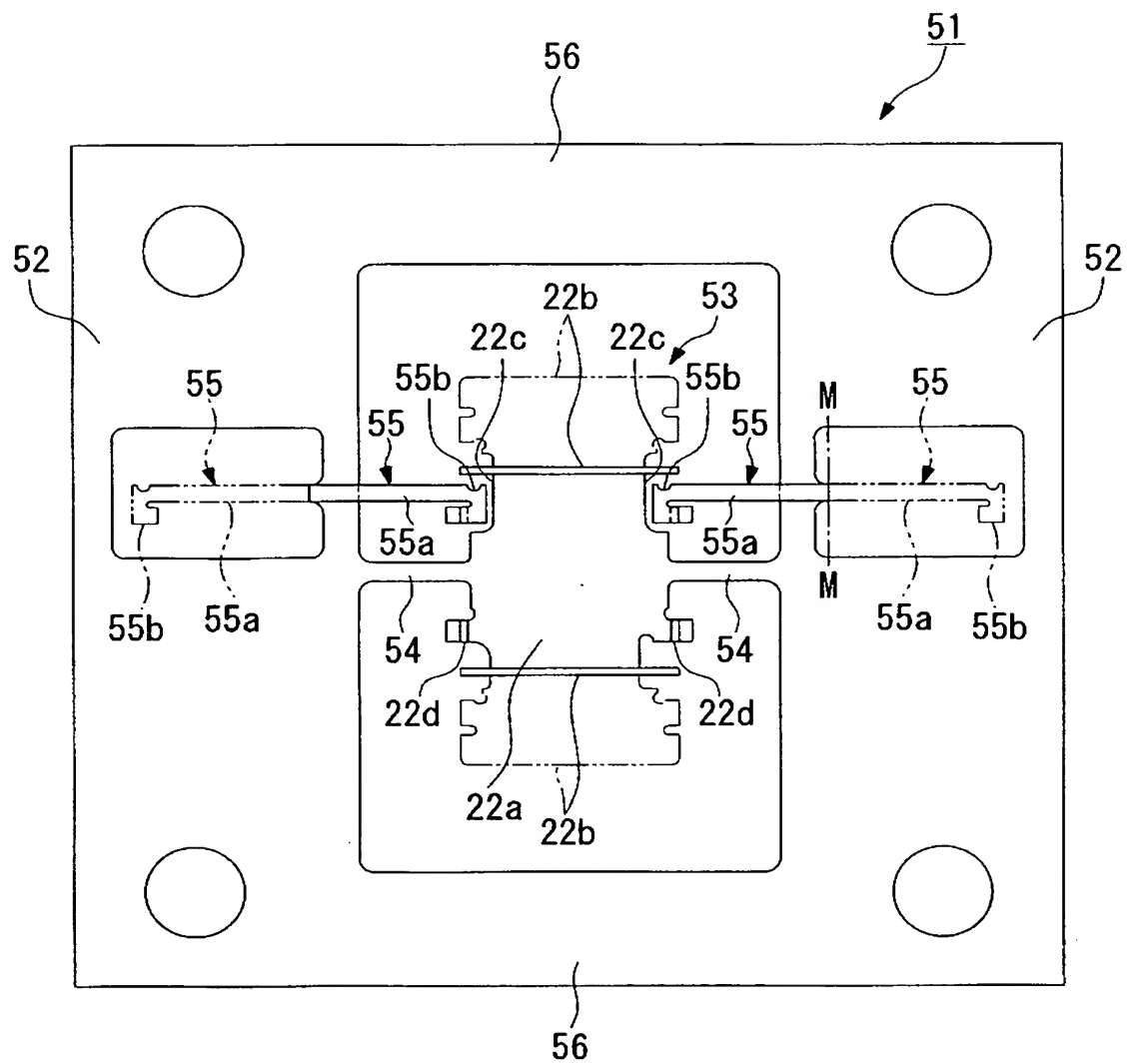
【図 5】



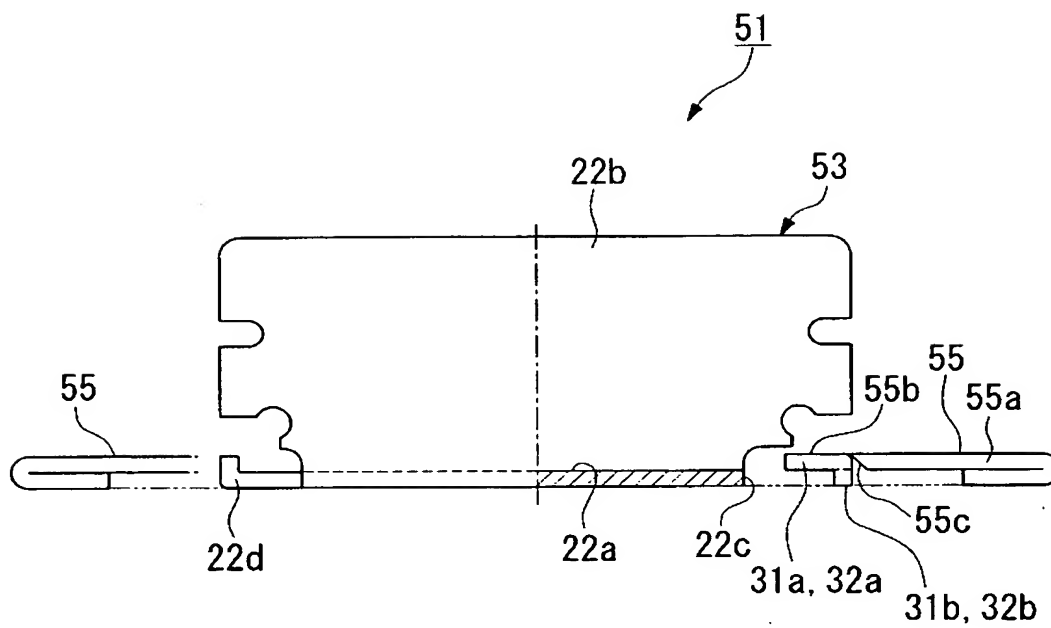
【図 6】



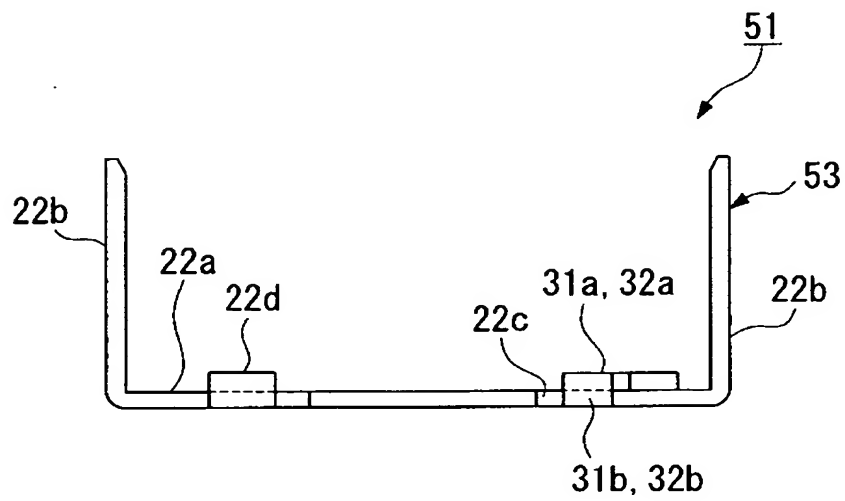
【図 7】



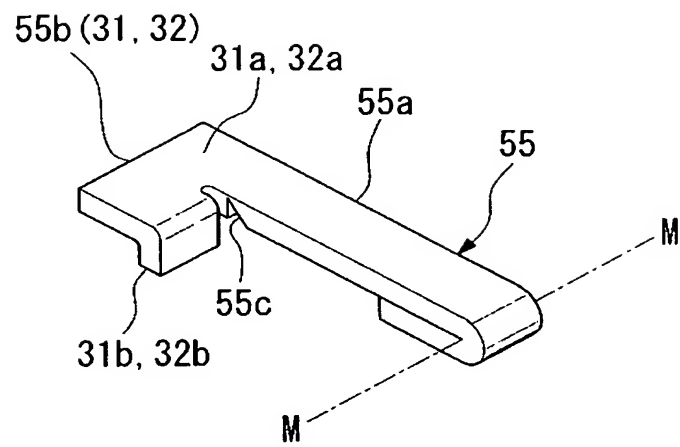
【図 8】



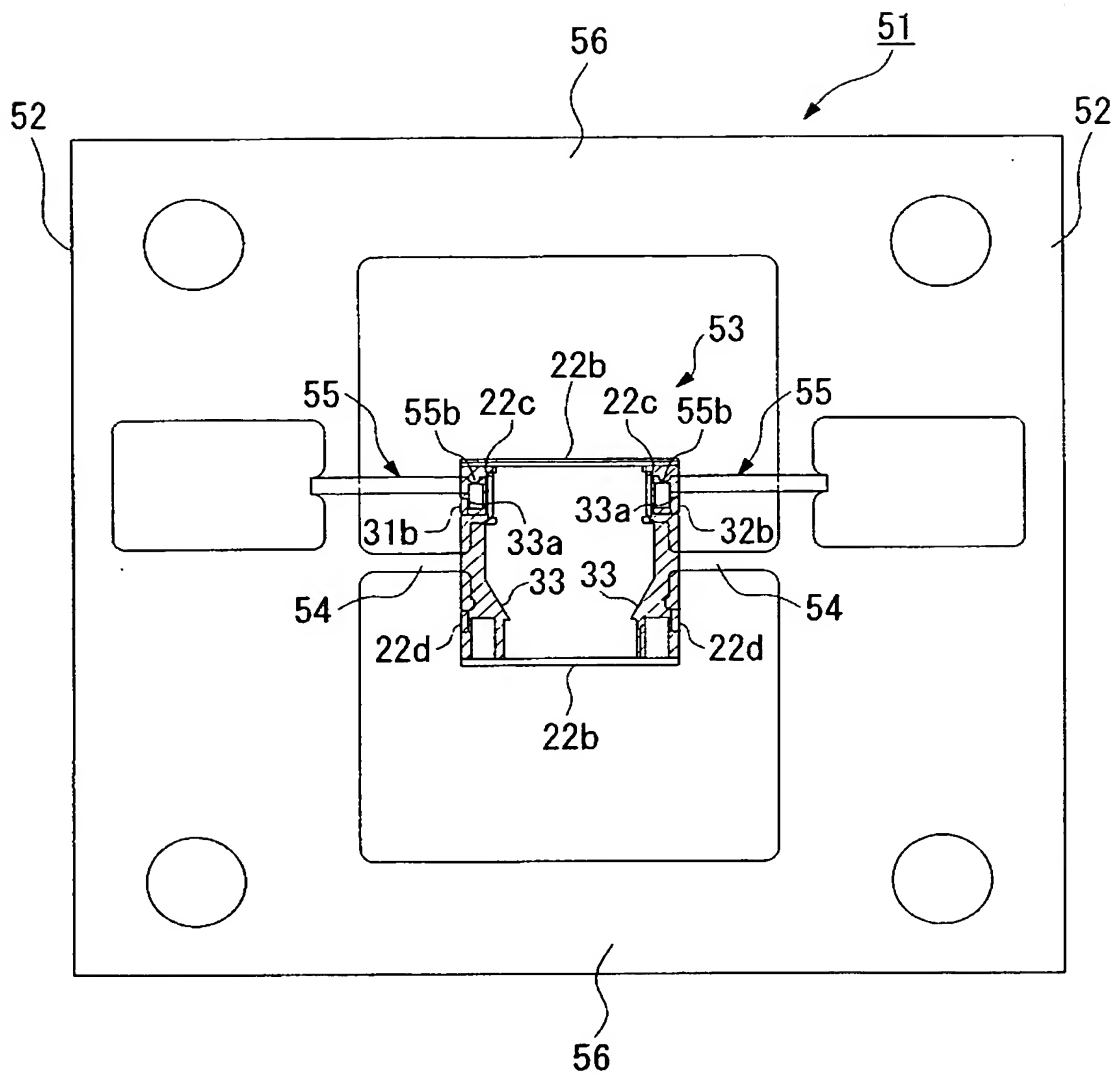
【図 9】



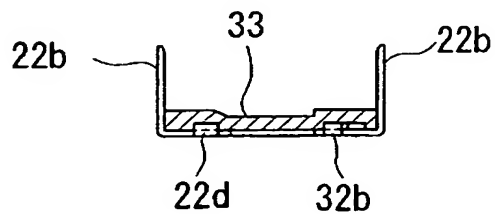
【図 10】



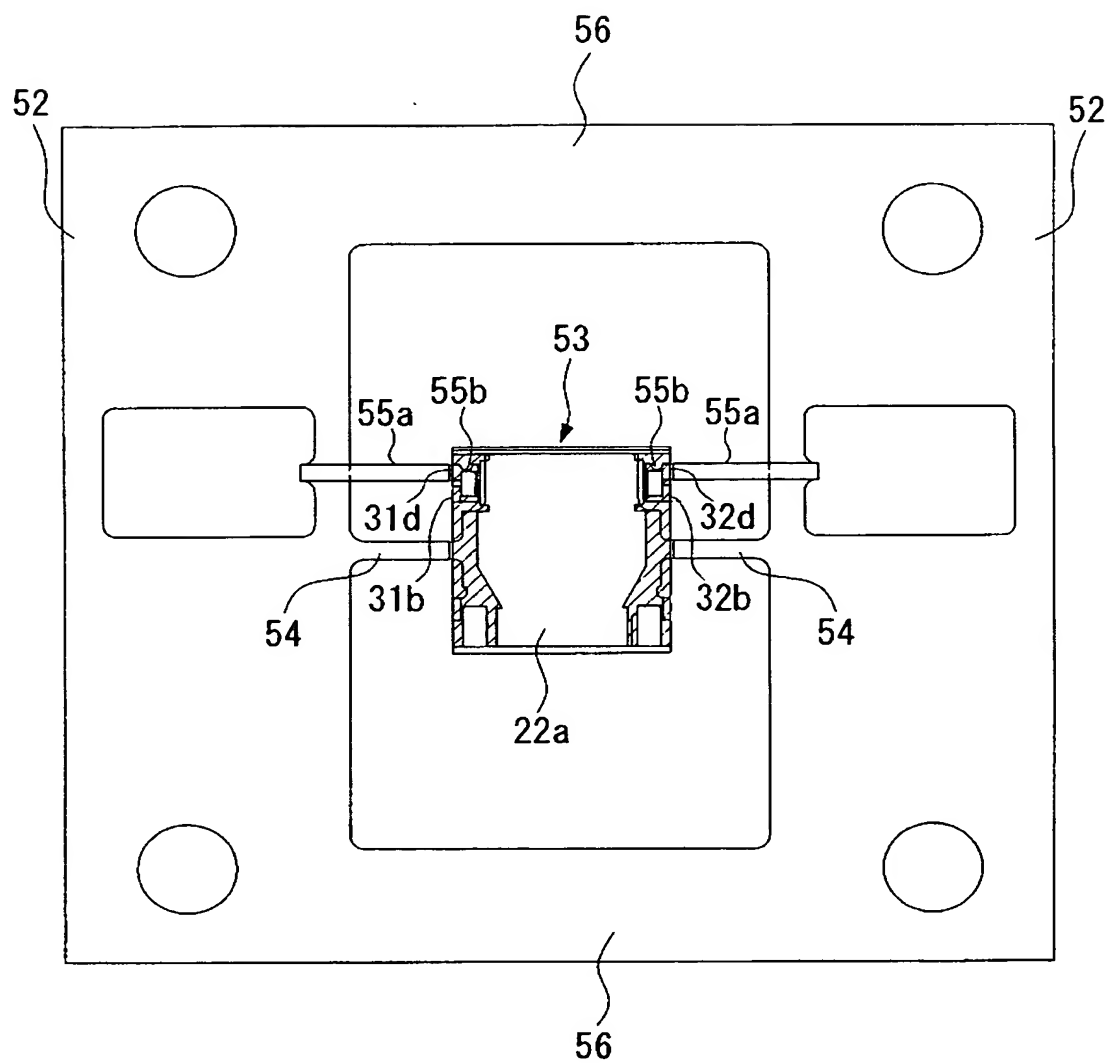
【図 1 1】



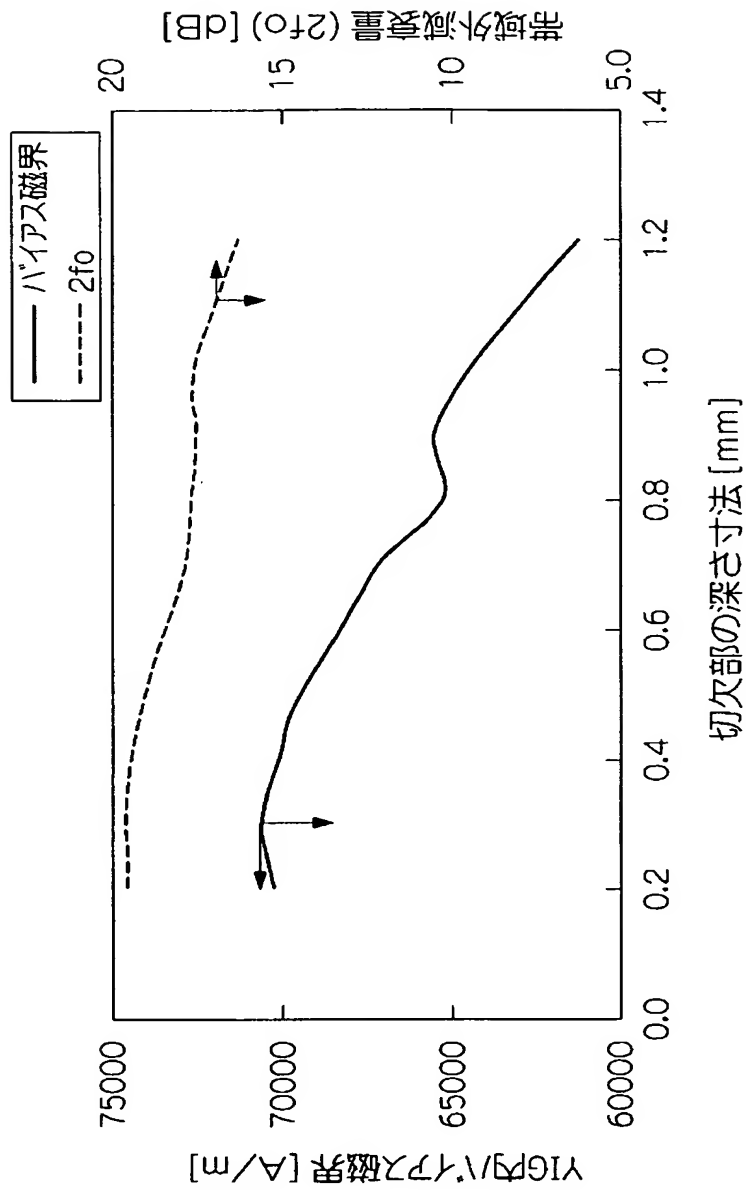
【図 1 2】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 実装面積が小さく、ハンダ付きが良好で錆の発生のない端子を有する非可逆回路素子を提供する。

【解決手段】 共通電極及び中心導体が板状磁性体に装着されてなる磁性組立体と、永久磁石とが略直方体状の筐体 2 0 内部に収納され、筐体 2 0 の長辺寸法 L が 3. 5 ミリメートル以下であり、かつ筐体 2 0 の輪郭 2 0 a 内に中心導体と接続される独立端子が配置されていることを特徴とするアイソレータ 1 を採用する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 0 4 1 1 4
受付番号	5 0 3 0 0 5 8 1 5 6 5
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 5 年 4 月 9 日

< 認定情報・付加情報 >

【特許出願人】

【識別番号】 000010098

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号

【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】 100064908

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100089037

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ
ル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】 鈴木 三義
【選任した代理人】
【識別番号】 100107836
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ
ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 西 和哉
【選任した代理人】
【識別番号】 100108453
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ
ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 村山 靖彦

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 0 4 1 1 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 1 0 0 9 8]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 7 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号
氏 名	アルプス電気株式会社